



Centralna Komisja Egzaminacyjna

Arkusz zawiera informacje prawnie chronione do momentu rozpoczęcia egzaminu.

Układ graficzny © CKE 2010

WPISUJE ZDAJĄCY

KOD

--	--	--

PESEL

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

*Miejsce
na naklejkę
z kodem*

**EGZAMIN MATURALNY
Z CHEMII**

POZIOM ROZSZERZONY

SIERPIEŃ 2011

Instrukcja dla zdającego

1. Sprawdź, czy arkusz egzaminacyjny zawiera 16 stron (zadania 1 – 36). Ewentualny brak zgłoś przewodniczącemu zespołu nadzorującego egzamin.
2. Rozwiązania i odpowiedzi zapisz w miejscu na to przeznaczonym przy każdym zadaniu.
3. W rozwiązaniach zadań rachunkowych przedstaw tok rozumowania prowadzący do ostatecznego wyniku oraz pamiętaj o jednostkach.
4. Pisz czytelnie. Używaj długopisu/pióra tylko z czarnym tuszem/atramentem.
5. Nie używaj korektora, a błędne zapisy wyraźnie przekreśl.
6. Pamiętaj, że zapisy w brudnopisie nie będą oceniane.
7. Możesz korzystać z karty wybranych tablic chemicznych, linijki oraz kalkulatora.
8. Na karcie odpowiedzi wpisz swój numer PESEL i przyklej naklejkę z kodem.
9. Nie wpisuj żadnych znaków w części przeznaczonej dla egzaminatora.

**Czas pracy:
150 minut**

**Liczba punktów
do uzyskania: 60**



MCH-R1_1P-114

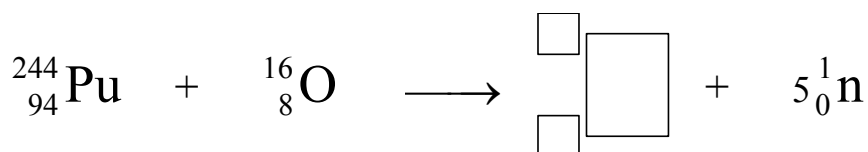
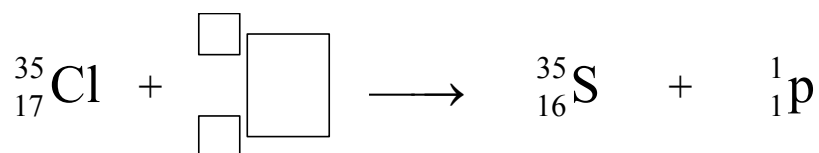
Zadanie 1. (2 pkt)

Uzupełnij poniższą tabelę, wpisując w odpowiednie miejsca symbol pierwiastka, pełną konfigurację elektronową atomu w stanie podstawowym, liczbę elektronów walencyjnych oraz symbol bloku konfiguracyjnego (energetycznego).

Symbol pierwiastka	Pełna konfiguracja elektronowa	Liczba elektronów walencyjnych	Symbol bloku
Mn			
	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^5$		

Zadanie 2. (2 pkt)

Uzupełnij schematy ilustrujące przebieg reakcji jądrowych.

**Zadanie 3. (1 pkt)**

Chlorek sodu jest związkiem jonowym, a etan związkiem kowalencyjnym.

Podziel poniższe informacje na charakteryzujące chlorek sodu oraz charakteryzujące etan. Wpisz litery (a–f) w odpowiednie miejsca tabeli.

- Bardzo słabo rozpuszcza się w wodzie, a dobrze w rozpuszczalnikach niepolarnych.
- Jego temperatura topnienia wynosi $-183\text{ }^{\circ}\text{C}$, a temperatura wrzenia $-89\text{ }^{\circ}\text{C}$.
- Jego temperatura topnienia wynosi $801\text{ }^{\circ}\text{C}$, a temperatura wrzenia $1413\text{ }^{\circ}\text{C}$.
- W stanie stopionym i w roztworze wodnym przewodzi prąd elektryczny.
- Nie ulega dysocjacji jonowej pod wpływem wody.
- Zbudowany jest z jonów dodatnich i ujemnych rozmieszczonych w sposób uporządkowany w sieci przestrzennej.

Chlorek sodu	Etan

Zadanie 4. (1 pkt)

Poniżej przedstawiono wzory wybranych substancji.



Uszereguj wymienione substancje według wzrostu charakteru jonowego występujących w nich wiązań.

.....

Zadanie 5. (2 pkt)

Na 8,0 gramów stopu miedzi i cynku podziałano nadmiarem rozcieńczonego kwasu solnego. Otrzymano 1,0 dm³ wodoru w przeliczeniu na warunki normalne.

Oblicz w procentach masowych zawartość miedzi oraz cynku w stopie. Wyniki podaj z dokładnością do jednego miejsca po przecinku.

Obliczenia:

Odpowiedź:

Zadanie 6. (1 pkt)

Wybierz te informacje, które dotyczą żelaza, i napisz litery, którymi je oznaczono.

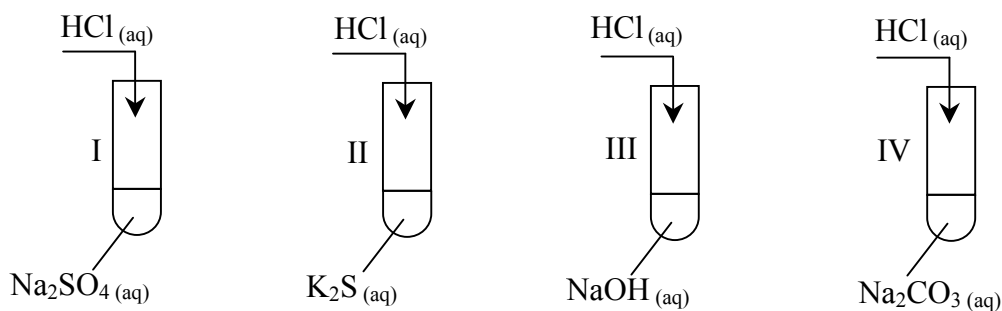
- a) Jest składnikiem wielu minerałów, np. magnetytu i hematytu.
 - b) Reaguje z rozcieńczonym kwasem siarkowym(VI).
 - c) W wyniku działania czynników atmosferycznych ulega pasywacji.
 - d) W wilgotnym powietrzu ulega korozji.
 - e) Jest składnikiem hemoglobiny.
 - f) Gwałtownie reaguje z wodą, tworząc wodorotlenek.
-

Żelazo spalono w chlorze (reakcja I), a powstały związek rozpuszczono w wodzie. Następnie do otrzymanego roztworu dodano roztwór wodorotlenku sodu i stwierdzono wytrącanie się czerwono-brunatnego osadu (reakcja II).

Zapisz w formie cząsteczkowej równanie reakcji I oraz w formie jonowej skróconej równanie reakcji II.

.....

Przeprowadzono doświadczenia zilustrowane poniższym rysunkiem.



Podaj numery probówek, w których wydzielił się gaz, i napisz w formie jonowej skróconej równania reakcji zachodzących w tych probówkach.

Nr próbówki	Równanie reakcji w formie jonowej skróconej

Zadanie 9. (2 pkt)

Jednym z nawozów sztucznych jest superfosfat podwójny. Nie należy mieszać go z tlenkiem wapnia, gdyż wchodzący w skład nawozu diwodorofosforan(V) wapnia $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$ przekształca się w fosforan(V) wapnia.

- a) Napisz w formie cząsteczkowej równanie reakcji diwodorofosforanu(V) wapnia z tlenkiem wapnia.

.....

Fosforan(V) wapnia, w przeciwieństwie do diwodorofosforanu(V) wapnia, zawiera fosfor w postaci praktycznie nieprzyswajalnej dla roślin.

- b) Podaj właściwość fosforanu(V) wapnia, która jest tego przyczyną.

.....

Zadanie 10. (2 pkt)

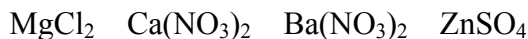
Oblicz, ile dm^3 wody należy dodać do 1 dm^3 roztworu kwasu o stężeniu $2 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$, aby otrzymać roztwór o stężeniu $0,8 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$.

Obliczenia:

Odpowiedź:

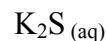
Zadanie 11. (2 pkt)

W czterech probówkach znajdują się wodne roztwory następujących soli:



Zaprojektuj doświadczenie, którego celem jest strącenie osadów we wszystkich czterech probówkach za pomocą tego samego odczynnika.

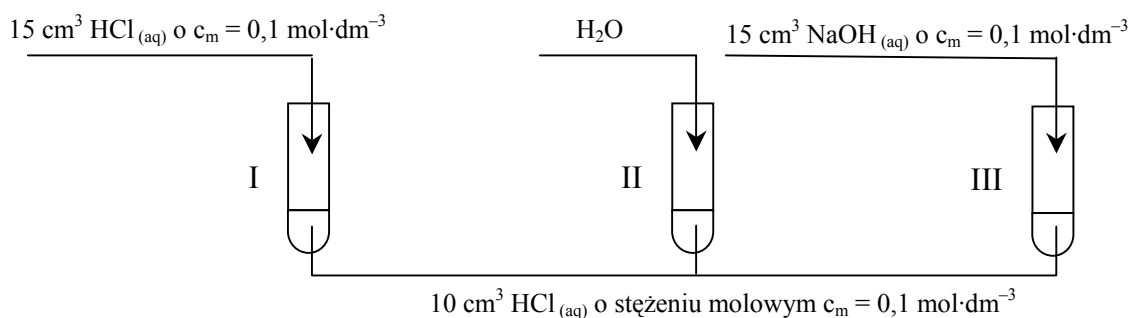
- a) Podkreśl wzór odczynnika, za pomocą którego wytrącisz osady w każdej z czterech probówek.



- b) napisz w formie jonowej skróconej równanie reakcji soli z wybranym odczynnikiem, stosując ogólny symbol jonu metalu Me^{2+} .
-

Zadanie 12. (1 pkt)

Wykonano doświadczenie, którego przebieg zilustrowano na poniższym rysunku.

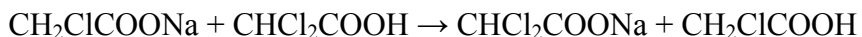
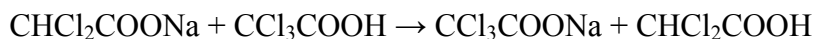


Oceń, czy pH roztworów w probówkach I, II i III wzrosło, zmalało, czy nie uległo zmianie.

Numer probówki	pH roztworu
I	
II	
III	

Zadanie 13. (1 pkt)

Na podstawie poniższych równań reakcji sformułuj wniosek opisujący zależność mocy kwasów karboksylowych od liczby atomów fluorowca w ich cząsteczkach.



.....

.....

 Informacja do zadania 14. i 15.

W trzech probówkach znajdują się wodne roztwory soli:

- I. siarczanu(VI) żelaza(II),
- II. azotanu(V) potasu,
- III. siarczku sodu.

Zadanie 14. (1 pkt)

Podaj odczyny roztworów znajdujących się w probówkach I, II i III.

Numer próbówki	Odczyn roztworu
I	
II	
III	

Zadanie 15. (2 pkt)

Podaj numery próbek, w których przebiegają reakcje hydrolizy, oraz napisz w formie jonowej skróconej równania ilustrujące te procesy.

Nr próbówki	Równanie reakcji hydrolizy (w formie jonowej skróconej)

Informacja do zadania 16. i 17.

Miarą mocy elektrolitu są stała dysocjacji i stopień dysocjacji.

Zadanie 16. (2 pkt)

W roztworze kwasu etanowego (octowego) w temperaturze 298 K stężenie jonów wodorowych jest równe $1,3 \cdot 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$, a stopień dysocjacji ma wartość 1,3%.

Oblicz wartość stałej dysocjacji kwasu etanowego (octowego) w temperaturze 298 K.

Obliczenia:

Odpowiedź:

Zadanie 17. (1 pkt)

Oceń, czy rozcieńczenie kwasu etanowego (octowego) spowoduje zmianę jego stopnia dysocjacji oraz wartości stałej dysocjacji. Napisz, czy dana wielkość zmaleje, wzrośnie, czy nie ulegnie zmianie.

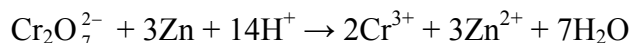
Stopień dysocjacji

Stała dysocjacji

Informacja do zadań 18.–20.

W celu zbadania właściwości związków chromu przeprowadzono następujące doświadczenia:

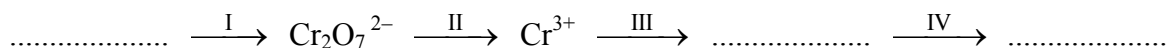
- I Roztwór o barwie żółtej zakwaszono roztworem kwasu siarkowego(VI).
- II Do otrzymanego roztworu dodano niewielką ilość pyłu cynkowego i zaobserwowano, że roztwór zmienił barwę na zieloną. Zaszła reakcja przedstawiona równaniem:



- III Następnie do powstałego roztworu wkroplono wodny roztwór wodorotlenku sodu, obserwując powstanie szarozielonego osadu.
- IV Po dodaniu kolejnych porcji roztworu wodorotlenku sodu nastąpiło rozpuszczenie osadu i powstał związek chromu o liczbie koordynacyjnej 6.

Zadanie 18. (1 pkt)

Uzupełnij schemat ciągu przemian, wpisując wzory jonów zawierających chrom i wzór związku chemicznego chromu otrzymanego w wyniku reakcji III.



Zadanie 19. (2 pkt)

a) Napisz w formie jonowej skróconej równanie reakcji I.

b) Napisz, co można zaobserwować podczas reakcji I. Podaj barwę roztworu przed reakcją i po reakcji.

Barwa przed reakcją: Barwa po reakcji:

Zadanie 20. (1 pkt)

Podaj numer, którym oznaczono na schemacie reakcję utleniania i redukcji.

Zadanie 21. (1 pkt)

Uzupełnij poniższe zdania, wpisując w odpowiednie miejsca wzory tlenków i wodorotlenków wybrane spośród następujących:

CrO Cr₂O₃ ZnO Na₂O Al(OH)₃ Cr(OH)₂ Cr(OH)₃ KOH

Wzory: przedstawiają tlenki o charakterze zasadowym.

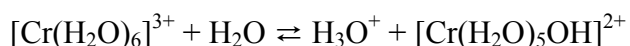
Charakter amfoteryczny wykazują wodorotlenki o wzorach:

Zadanie 22. (2 pkt)

Uzupełnij poniższy tekst, wpisując wybrane wzory drobin oraz określenia spośród wymienionych poniżej.

$[\text{Cr}(\text{H}_2\text{O})_6]^{3+}$ $[\text{Cr}(\text{H}_2\text{O})_5\text{OH}]^{2+}$ H_3O^+ H_2O OH^-
kwas zasada donory akceptory

1. W teorii Brönsteda kwasy zdefiniowano jako protonów, a zasady jako protonów. Według tej teorii, każdemu kwasowi odpowiada sprzężona z nim zasada. Kwasem sprzężonym z zasadą o wzorze OH^- jest
2. W reakcji zachodzącej zgodnie z równaniem:



przyłączająca proton cząsteczka H_2O jest, a jon H_3O^+ jest Kwasem jest jon o wzorze, natomiast jon o wzorze jest sprzężoną z tym kwasem zasadą.

Informacja do zadania 23. i 24.

W tabeli przedstawiono wartości standardowych potencjałów wybranych półogniów redoks.

Równanie reakcji elektrodowej	E°, V
$H_2 + 2e^- \rightleftharpoons 2H^+$	0,00
$I_2 + 2e^- \rightleftharpoons 2I^-$	0,54
$Fe^{3+} + 1e^- \rightleftharpoons Fe^{2+}$	0,77
$Cl_2 + 2e^- \rightleftharpoons 2Cl^-$	1,36

Na podstawie: P.W. Atkins, *Chemia fizyczna*, Warszawa 2001 r

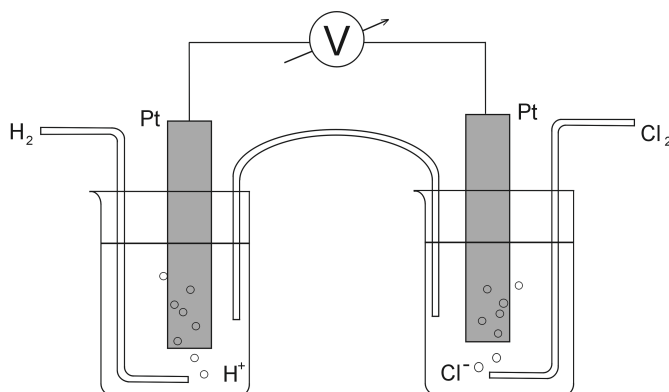
Zadanie 23. (1 pkt)

Korzystając z powyższej informacji, odpowiedz, czy w warunkach standardowych, mogą reagować ze sobą jony wymienione w poniższej tabeli. Jeżeli reakcja zachodzi, zapisz jej równanie w formie jonowej.

Para jonów	Czy jony reagują ze sobą? (tak, nie)	Równanie reakcji (w formie jonowej)
Fe^{3+} i I^-		
Fe^{3+} i Cl^-		

Zadanie 24. (2 pkt)

Poniższy rysunek przedstawia ogniwo galwaniczne złożone z półogniów gazowych.



a) Napisz schemat tego ogniwa.

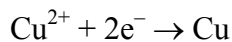
A(-) K(+)

b) Podaj SEM tego ogniwa w warunkach standardowych.

SEM =

Zadanie 25. (2 pkt)

Poddano elektrolizie 100,0 cm³ roztworu siarczanu(VI) miedzi(II) o stężeniu 0,2 mol·dm⁻³. Na katodzie elektrolizera zachodził proces redukcji jonów miedzi:



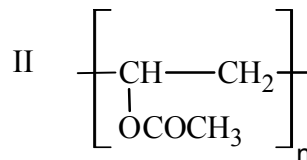
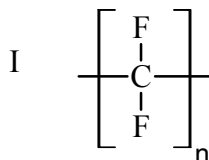
Oblicz czas prowadzenia elektrolizy prądem o natężeniu 1,0 A, jeżeli na katodzie wydzielila się połowa zawartej w roztworze miedzi. Załóż, że wydajność prądowa procesu wynosiła 100%. Przyjmij, że stała Faradaya $F = 96500 \text{ C} \cdot \text{mol}^{-1}$.

Obliczenia:

Odpowiedź:

Zadanie 26. (1 pkt)

Poniżej przedstawiono wzory dwóch polimerów addycyjnych.



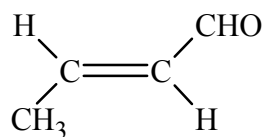
Narysuj wzór półstrukturalny (grupowy) monomeru (substratu), z którego otrzymano polimer I, oraz wzór półstrukturalny (grupowy) monomeru (substratu), z którego otrzymano polimer II.

Wzór monomeru, z którego otrzymano polimer I:

Wzór monomeru, z którego otrzymano polimer II:

Zadanie 27. (1 pkt)

Podaj nazwę systematyczną związku o poniższym wzorze, uwzględniając rodzaj izomerii geometrycznej.



.....

Zadanie 28. (2 pkt)

Zaprojektuj doświadczenie, które pozwoli rozróżnić wodny roztwór etanolu od wodnego roztworu benzenolu (fenolu).

a) Uzupełnij schemat doświadczenia, wpisując nazwę odczynnika wybranego spośród:

- wodny roztwór azotanu(V) srebra z dodatkiem wodnego roztworu amoniaku
- alkoholowy roztwór fenoloftaleiny
- wodny roztwór chlorku żelaza(III).

Schemat doświadczenia:

wodny roztwór etanolu

I

wodny roztwór benzenolu

II

Odczynnik:

.....

b) Napisz, jakie obserwacje potwierdzą obecność etanolu w probówce I i benzenolu w probówce II po wprowadzeniu tych substancji do wybranego odczynnika (wypełnij poniższą tabelę).

	Barwa zawartości probówki	
	<u>przed</u> zmieszaniem reagentów	<u>po</u> zmieszaniu reagentów
Probówka I		
Probówka II		

Zadanie 29. (4 pkt)

Benzen i heks-2-en reagują z bromem, ale bromowanie benzenu wymaga zastosowania innych warunków niż bromowanie heks-2-enu.

a) Stosując wzory półstrukturalne (grupowe) związków organicznych, napisz równania reakcji tych węglowodorów z bromem. Jeśli zajście reakcji wymaga zastosowania specjalnych warunków, napisz je w równaniu reakcji nad strzałką.

Równanie reakcji heks-2-enu z bromem:

.....

Równanie reakcji benzenu z bromem:

.....

- b) Określ typ każdej z tych reakcji, posługując się podziałem charakterystycznym dla chemii organicznej. Napisz, według jakiego mechanizmu (elektrofilowego, nukleofilowego czy rodnikowego) zachodzi proces bromowania heks-2-enu oraz proces bromowania benzenu.

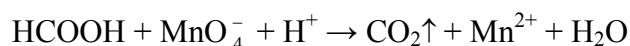
	Typ reakcji	Mechanizm reakcji
Bromowanie heks-2-enu		
Bromowanie benzenu		

 Informacja do zadania 30. i 31.

Kwas metanowy (mrówkowy) może pełnić w reakcjach chemicznych funkcję reduktora.

Zadanie 30. (4 pkt)

Proces utleniania kwasu metanowego (mrówkowego) manganianem(VII) potasu przebiega zgodnie ze schematem:



- a) Napisz w formie jonowej z uwzględnieniem oddawanych lub pobieranych elektronów (zapis jonowo-elektronowy) równania procesów redukcji i utleniania dokonujących się w czasie tej reakcji.

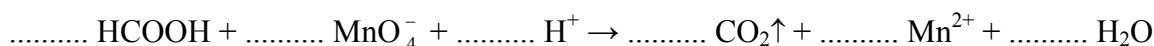
Równanie procesu redukcji:

.....

Równanie procesu utleniania:

.....

- b) Dobierz i uzupełnij współczynniki stechiometryczne w poniższym schemacie.



- c) Opisz dwie zmiany, które można zaobserwować podczas tej reakcji.

1.:

2.:

Zadanie 31. (1 pkt)

Kwas metanowy (mrówkowy) daje pozytywny wynik próby Trommera i próby Tollensa.

Napisz, jaki element budowy cząsteczki kwasu metanowego (mrówkowego) jest tego przyczyną.

.....

.....

Zadanie 32. (2 pkt)

Kwas mrówkowy ogrzany ze stężonym kwasem siarkowym(VI), który jest często stosowany do odwadniania substancji organicznych, uległ rozkładowi (reakcja I). W wyniku tej reakcji wydzielił się bezbarwny gaz. Gaz ten spalono (reakcja II), a produkt spalania wprowadzono do wody wapiennej, która uległa zmętnieniu (reakcja III).

Napisz w formie cząsteczkowej równania reakcji I i III.

I

III

Informacja do zadania 33. i 34.

Alkohole mogą ulegać eliminacji wody (dehydratacji). Jednym ze sposobów przeprowadzenia tego procesu jest ogrzewanie mieszaniny alkoholu i stężonego kwasu siarkowego(VI).

Zadanie 33. (1 pkt)

Jedynie alkohole trzeciorzędowe ulegają łatwo dehydratacji podczas ogrzewania z kwasem siarkowym(VI). Alkohole drugorzędowe można zmusić do takiej reakcji, ale proces przebiega w warunkach drastycznych. Alkohole pierwszorzędowe są jeszcze mniej reaktywne niż alkohole drugorzędowe.

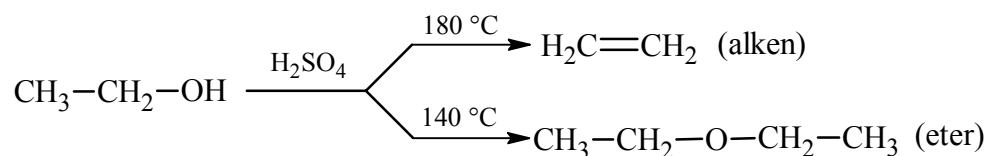
Na podstawie: J. McMurry, *Chemia Organiczna*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2003

Narysuj wzór półstrukturalny (grupowy) alkanolu, który zawiera w cząsteczce cztery atomy węgla i najłatwiej ulega dehydratacji, oraz wzór półstrukturalny (grupowy) jednego z jego izomerów, które najtrudniej ulegają temu procesowi.

Wzór alkoholu, który najłatwiej ulega dehydratacji	Wzór alkoholu, który najtrudniej ulega dehydratacji

Zadanie 34. (2 pkt)

W wyniku dehydratacji alkoholi w środowisku stężonego kwasu siarkowego(VI), w zależności od temperatury mogą powstawać alkeny lub symetryczne etery. Dehydratacja etanolu przebiega według schematu:



a) Stosując wzory półstrukturalne (grupowe) związków organicznych, napisz równanie reakcji otrzymywania propenu z odpowiedniego drugorzędowego alkoholu.

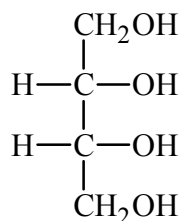
.....

b) Podaj wzór półstrukturalny (grupowy) eteru, który może powstać w wyniku dehydratacji propan-1-olu.

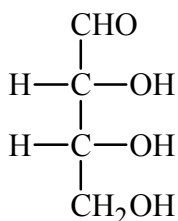
.....

Zadanie 35. (2 pkt)

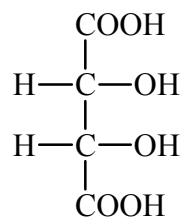
Poniżej przedstawiono wzory trzech związków, których cząsteczki mają dwa asymetryczne atomy węgla.



I



II



III

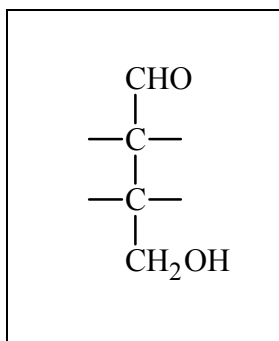
- a) Podaj numer, którym oznaczono wzór związku wykazującego czynność optyczną. Odpowiedź uzasadnij.

Numer związku wykazującego czynność optyczną:

Uzasadnienie:

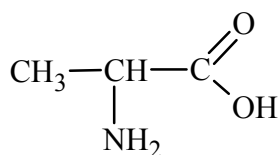
Związek II jest cukrem o nazwie D-erytroza.

- b) Uzupełnij poniższy schemat, tak aby otrzymać wzór diastereoizomeru tego cukru, który należy do szeregu konfiguracyjnego L.

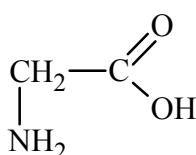


Zadanie 36. (1 pkt)

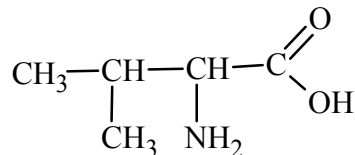
Poniżej przedstawiono wzory trzech wybranych aminokwasów białkowych.



alanina (Ala)

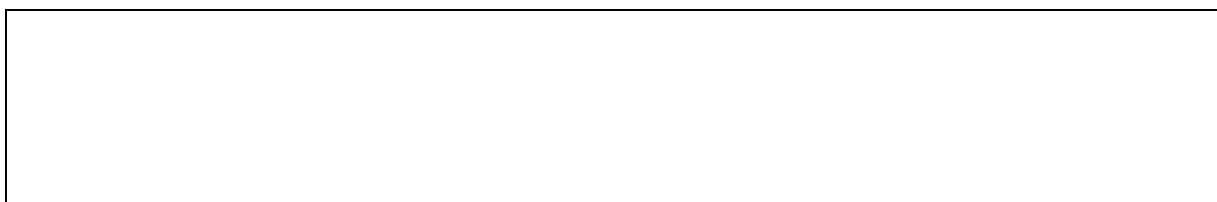


glicyna (Gly)



walina (Val)

Narysuj wzór półstrukturalny (grupowy) tripeptydu o sekwencji Val-Ala-Gly.



BRUDNOPIS



PESEL

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

MCH-R1_1P-114

WYPEŁNIA ZDAJĄCY

Miejsce na naklejkę
z nr PESEL

WYPEŁNIA EGZAMINATOR

Suma punktów									
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
30	31	32	33	34	35	36	37	38	39
☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
40	41	42	43	44	45	46	47	48	49
☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
50	51	52	53	54	55	56	57	58	59
☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
60									
☐									

--	--	--	--	--	--	--	--	--

KOD EGZAMINATORA

--	--	--

KOD ZDAJĄCEGO

.....
Czytelny podpis egzaminatora